Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

SCCS | **CSAS**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2007/014 | **Research Document 2007/014**

Ne pas citer sans autorisation des auteurs * | Not to be cited without permission of the authors *

Zones d'importance écologique et biologique pour les poissons démersaux dans le nord du Golfe du Saint-Laurent

Ecologically and biologically significant areas for demersal fishes in the northern Gulf of St. Lawrence

Martin Castonguay et Stéphane Valois

Direction des sciences halieutiques et de l'aquaculture
Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada
C.P. 1000,
Mont-Joli, QC
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à: | This document is available on the Internet at:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2007
Canada

RÉSUMÉ

Ce rapport présente les zones d'importance écologique et biologique candidates identifiées pour les poissons de fond (démersaux) dans le nord du Golfe Saint-Laurent. Les sites de fraie, les aires de répartition des juvéniles, les sites d'alimentation, de migration et les refuges saisonniers (hivernaux) ont été évalués en fonction de leur unicité, leur concentration et leurs conséquences sur la valeur adaptative. Des huit zones identifiées, six l'ont été sur la base des distributions spatiales des stades juvéniles en été alors qu'une septième zone a été identifiée à cause de sa richesse en espèces en été et une huitième parce qu'elle représente un corridor migratoire connu de morues. Les zones les plus importantes sont l'estuaire maritime du Saint-Laurent, la côte ouest de Terre-Neuve incluant le Chenal d'Esquiman et le chenal Laurentien en hiver.

ABSTRACT

This report presents candidate ecologically and biologically significant areas for demersal fish (groundfish) species in the northern Gulf of St. Lawrence. Spawning areas, regions of juvenile concentrations, feeding sites, migration routes, and seasonal refugia were evaluated according to their unicity, their concentration, and their consequences on adaptive significance. Of the eight zones selected, six were identified based on spatial distribution of juvenile stages in summer while a seventh was identified because of its species richness in summer and an eighth because it represents a known cod migratory corridor. The most important zones were the St. Lawrence maritime estuary, Newfoundland's West Coast including the Esquiman Channel, and the Laurentian Channel in winter.

INTRODUCTION

La loi sur les Océans du Canada autorise le ministère des Pêches et des Océans (MPO) à accroître la protection des zones marines et côtières qui revêtent une importance biologique et écologique particulière. Ce rapport vise à identifier des zones d'importance biologique et écologique (ZIEB) candidates ou zones d'intérêt (ZI) pour les poissons démersaux dans le nord du Golfe du Saint-Laurent. Des rapports similaires ont aussi été rédigés sur les poissons démersaux du sud du Golfe (Swain et Benoît 2007) et sur les autres niveaux trophiques du Golfe (aussi appelées couches), soit le phytoplancton (Starr et al.), le zooplancton (Plourde et al.), l'ichtyoplancton (Ouellet et al.), les poissons pélagiques (McQuinn et al.), les invertébrés (Chabot et al.) et les mammifères marins (Lesage et al.).

Pour définir de telles zones, nous avons utilisé l'approche recommandée dans MPO (2004). Ainsi, comme pour la plupart des couches, nous nous sommes inspirés du Tableau 1 de MPO (2004), où sont représentées les dimensions principales qui permettent d'évaluer l'importance écologique et biologique de zones particulières. Les sites de fraie, les aires de répartition des juvéniles, les sites d'alimentation, de migration et les refuges saisonniers (hivernaux) ont été évalués en fonction de leur unicité, leur concentration et leurs conséquences sur la valeur adaptative. Les propriétés ayant peu de pouvoir discriminant, telles les aires d'alimentation qui sont trop vastes, ont été exclues des analyses. Les discussions sur les ZIEB du Golfe Saint-Laurent ont été amorcées à l'occasion d'un atelier national (MPO 2006).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Sources de données

Les données concernant la distribution estivale des poissons démersaux juvéniles et adultes proviennent du relevé multidisciplinaire poissons de fond / crevette effectué à bord le NGCC Alfred Needler en août de 1990 à 2005 au moyen d'un chalut URI (année 2004 manquante) dans les divisions 3Pn4RS de l'OPANO (voir Bourdages et al. 2003 pour une description de la méthodologie du relevé). Les données de biomasse proviennent du fichier PACES an_capt, les données de position et de profondeur de la strate sont tirées du fichier an_set du programme PACES. Les données de longueur permettent la sélection des juvéniles provenant du fichier PACES an_cbio. Dans le fichier an_cbio, nous avons calculé le nombre de juvéniles parmi les spécimens de chaque espèce échantillonnée. Ceci a permis de calculer le nombre total et de juvéniles et d'adultes dans an_capt. À noter que les données du relevé du sud du Golfe de septembre sont aussi présentées pour certaines espèces.

Les données de distribution hivernale proviennent du relevé du NM Gadus Atlantica conduit en janvier de 1980 à 1994 (année 1982 manquante) à l'aide d'un

chalut Engels. Des relevés hivernaux ont aussi été réalisés en 1978 et 1979 mais n'ont pas été considérés ici. Un relevé hydroacoustique et de chalutage conduit à bord du NGCC F.G. Creed en mai 1998 a servi à définir le corridor migratoire de la morue au printemps (McQuinn et al. 2005). Finalement, des données de contenus stomacaux de morue récoltées dans les années 1990 et 2000 par les pêches Sentinelles fixes ont permis de préciser les aires de répartition des morues juvéniles sur la Basse Côte Nord (D. Chabot, communication personnelle). La Basse Côte-Nord est une région mal échantillonnée par les relevés au chalut parce que les mauvais fonds empêchent de chaluter.

Espèces

Vingt espèces ou groupes d'espèces ont été considérés sur la base de leur importance commerciale ou parce qu'ils sont suffisamment abondants pour être bien représentés dans les échantillons. Ces 20 espèces ou groupes d'espèces ont été divisés en trois groupes, soit les grands démersaux, les petits démersaux et les poissons plats (Tableau 1). Les espèces d'importance commerciale se retrouvent parmi les premier et troisième groupes alors qu'on retrouve deux espèces de loup (*Anarhichas*) menacées dans le premier groupe. Cependant ces deux espèces menacées n'ont pas été considérées ultérieurement dans la définition des zones parce que trop peu de spécimens ont été capturés.

Les juvéniles des différentes espèces pour lesquelles une telle information était disponible ont été identifiés dans chaque trait de chalut selon les longueurs spécifiques à chaque espèce définies au Tableau 2.

Représentation et analyse des données

Les données des espèces sélectionnées sont regroupées en blocs de cinq ans pour chaque relevé pour toute la capture (exprimée en kg / km^2) et pour les juvéniles (exprimée en nombres / km^2). Ces cartes ont été réalisées par Marie-Noëlle Bourassa du SIGHAP (Système d'information pour la gestion de l'habitat du poisson) de l'IML. Pour uniformiser la représentation entre espèces, les données des cartes sont représentées en quatre classes de percentiles (quartiles) de taux de capture exprimés en biomasse par km^2 ou en nombres par km^2. On a également considéré la richesse en espèces, exprimée en nombre d'espèces interpolée selon une grille de maille de 10 par 10 km en blocs de cinq ans pour le relevé d'été. Seules les données du plus récent bloc de cinq ans examiné sont présentées dans ce rapport. Les données des périodes antérieures sont disponibles sur demande auprès du premier auteur.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les cartes de distribution ont été inspectées pour toutes les espèces sélectionnées. Des huit zones d'intérêt (ZI) identifiées (Fig. 1), six l'ont été sur la

base des distributions spatiales des stades juvéniles en été alors qu'une septième zone a été identifiée à cause de sa richesse en espèces en été et une huitième parce qu'elle représente un corridor migratoire connu de morues. Les espèces sélectionnées étaient toutes trop largement distribuées en été au stade adulte pour que ce critère puisse servir à délimiter des zones d'intérêt. De plus, la seule espèce démersale pour laquelle nous possédons de l'information sur les sites de fraie est la morue.

Les scores ayant servi à définir l'importance des différentes ZI sont présentés au Tableau 3. Les ZI de scores de 7 à 9 sont définies comme de haute priorité, celles entre 4 et 6 de priorité moyenne et celles plus petites que 4 de basse priorité. On remarquera que quatre zones sont identifiées de haute priorité, soit les zones 1, 7, 8 et 9.

ZI 1 : Estuaire maritime du Saint-Laurent, zone plus profonde que 200 m
Score=9; priorité haute

Cette région représente la plus forte aire de concentration de juvéniles de flétan du Groenland (Fig. 2), de plie grise (Fig. 3) et de raie épineuse (Fig. 4) dans le Golfe. Cette zone d'accumulation est probablement reliée aux caractéristiques de la circulation estuarienne. Une telle zone est fort probablement importante pour la dynamique des populations de ces espèces.

L'estuaire maritime est aussi le secteur où l'on retrouve la plus grande richesse en espèces démersales en été (Fig. 18).

ZI 2 : Nord-ouest du Golfe (gyre d'Anticosti)
Score=3; priorité faible

Il s'agit d'une aire de concentration secondaire pour les juvéniles de flétan du Groenland (Fig. 2) et de plie canadienne (Fig. 5). Rien ne semble distinguer cette aire de concentration de juvéniles démersaux.

ZI 3 : Côte sud d'Anticosti
Score= 6; priorité moyenne

Cette zone représente la plus forte aire de concentration connue de morue juvénile (Fig. 6) sur la Côte Nord (division 4S). Elle constitue de plus une aire de concentration secondaire pour le flétan du Groenland (Fig. 2) et la plie canadienne (Fig. 5).

ZI 4 : Côte nord est d'Anticosti (détroit de Jacques-Cartier)
Score=4; priorité moyenne

Il s'agit d'une aire de concentration de juvéniles de flétan du Groenland (Fig. 2). Il existe de nombreuses aires de concentration de juvéniles pour cette espèce dans

le Golfe mais il est possible que ce site de production de juvéniles représente une sous-population distincte de cette espèce étant donné son éloignement des autres aires de concentration.

ZI 5 : Basse Côte Nord, partie est
Score=6; priorité moyenne

Cette zone constitue une aire de concentration et un site probable de production de juvéniles de morue, tel qu'identifié par la distribution spatiale des morues juvéniles qui ont été la proie de morues adultes capturées par des engins fixes (cannibalisme) (Fig. 7). Ce secteur pourrait être une source importante de production de morue dans 4S mais dont l'importance reste difficile à évaluer. C'est une région peu connue à cause de mauvais fonds qui empêchent le chalutage scientifique.

ZI 6 : Côte Ouest de Terre-Neuve, incluant les eaux peu profondes et le chenal d'Esquiman
Score=9; priorité haute

Cette grande région représente la plus forte aire de concentration de juvéniles de morue (Fig. 6), sébaste (Fig. 8), plie canadienne (Fig. 5) et de loup atlantique (Fig. 9) dans le nord du Golfe.

ZI 7 : Chenal Laurentien au sud d'Anticosti, incluant le talus du Chenal jusqu'à l'extérieur du Golfe
Score=9; priorité haute

Il s'agit d'une grande région constituant le seul refuge hivernal connu dans le Golfe pour de nombreuses espèces de poissons démersaux, soit la morue (Fig. 10), le turbot (Fig. 11), la plie grise (Fig. 12), le flétan atlantique (Fig. 13), la raie épineuse (Fig. 14), l'aiguillat noir (Fig. 15), la merluche blanche (Fig. 16) et le grenadier du Grand Banc (Fig. 17). La valeur adaptative de cette zone en hiver est forte puisque des populations entières s'y concentrent. C'est aussi une zone de forte richesse spécifique en été (Fig. 18).

ZI 8 : Chenal d'Esquiman au complet et talus du détroit de Cabot
Score=9; priorité haute

Cette grande région représente le corridor migratoire principal de la morue (Fig. 19), du sébaste et d'autres espèces dans le Golfe. La biomasse de ces populations y est donc très concentrée à certaines périodes au printemps et à l'automne. La valeur adaptative de cette zone est probablement forte car des populations entières utilisent cette voie migratoire.

CONCLUSION ET MISE EN GARDE

Ce rapport a tenté de délimiter des zones d'importance écologique et biologique en ce qui concerne les poissons démersaux du nord du Golfe Saint-Laurent malgré notre connaissance bien imparfaite des écosystèmes marins qui bordent les côtes canadiennes. Il est important de réaliser que le choix des zones est fortement tributaire des bases de données que constituent les relevés d'abondance. Si ces relevés avaient été conduits à une autre saison, les zones importantes auraient peut-être été autres. De plus, certaines des zones, comme les corridors migratoires, sont importantes pour une ou deux saisons en particulier, mais pas nécessairement pendant l'année complète.

Il est également important de souligner que la définition des zones de ce rapport est surtout fondée sur les aires de concentration des juvéniles. Il existe beaucoup d'espèces pour lesquelles nous ne possédons pas d'information permettant de séparer juvéniles et adultes selon un critère de longueur.

Finalement les sites de fraie, qui devaient représenter un des principaux critères guidant la définition des zones d'intérêt, sont inconnus pour toutes les espèces présentées dans ce rapport, sauf pour la morue.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement Marie-Noëlle Bourassa pour avoir produit les cartes SIG des relevés d'abondance. Nous remercions également Hugo Bourdages pour avoir produit une extraction PACES des relevés d'été. Les conseils du Dr Claude Savenkoff tout au long de l'exercice de définition des ZIEB ont aussi été fort appréciés. Les conseils de Daniel Baril et le support du SIGHAP doivent également être soulignés.

RÉFÉRENCES

Bourdages, H., D. Archambault, B. Morin, A Fréchet, L. Savard, F. Grégoire et M. Bérubé. 2003. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2003 dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2003/078.

McQuinn, I.H., Y. Simard, T.W.F. Stroud, J.-L. Beaulieu et S.J. Walsh. 2005. An adaptive, integrated "acoustic-trawl" survey design for Atlantic cod (*Gadus morhua*) with estimation of the acoustic and trawl dead zones. ICES J. Mar. Sci. 62: 93-106.

MPO, 2004. Identification des zones d'importance écologique et biologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapport sur l'état des écosystèmes 2004/006.

MPO, 2006. Compte-rendu de l'atelier zonal sur l'identification des zones d'importance écologique et biologique () dans le Golfe du Saint-Laurent et l'estuaire. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Série des comptes rendus 2006/011.

Swain, D.P. et H.P. Benoit. 2007. Ecologically and biologically significant areas for demersal fishes in the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/012

Tableau 1. Espèces ou groupes d'espèces sélectionnés pour l'examen de zones d'intérêt (noms latin et anglais entre parenthèses). Les espèces d'importance commerciale dans le nord du Golfe sont indiquées en caractères gras. Le terme « menacé » reflète la désignation donnée à ces espèces par le Comité sur les espèces en péril au Canada (COSEPAC).

- Grands démersaux
  - **Morue franche** (*Gadus morhua*, Atlantic cod)
  - **Sébastes** (*Sebastes* spp, redfish)
  - Merluche blanche (*Urophycis tenuis*, white hake)
  - Grenadier du Grand Banc (*Nezumia bairdii*, marlin spike)
  - Lycodes (*Lycodes* spp., eelpouts)
  - Aiguillat noir (*Centroscyllium fabricii*, black dogfish)
  - Loup atlantique (*Anarhichas lupus*, Atlantic wolffish)
  - Loup à tête large (*Anarhichas denticulus*, northern wolffish) menacé
  - Loup tacheté (*Anarhichas minor*, spotted wolffish) menacé
- Petits démersaux
  - Motelle à quatre barbillons (*Enchelyopus cimbrius*, fourbeard rockling)
  - Molasse atlantique (*Melanostigma atlanticum*, Atlantic soft pout)
  - Myxine du nord (*Myxine glutinosa*, Atlantic hagfish)
  - Chaboisseaux (*Cottidae*, sculpins)
  - Faux-trigle armé (*Triglops murrayi*, moustache sculpin)
- Poissons plats
  - Raie épineuse (*Amblyraja radiata*, thorny skate)
  - Raie lisse (*Malacoraja senta*, smooth skate)
  - **Flétan atlantique** (*Hippoglossus hippoglossus*, Atlantic halibut)
  - **Flétan du Groenland ou turbot** (*Reinhardtius hippoglossoides*, Greenland halibut)
  - **Plie grise** (*Glyptocephalus cynoglossus*, witch flounder)
  - **Plie canadienne** (*Hippoglossoides platessoides*, American plaice)

Tableau 2. Critères de longueur (cm) utilisés pour définir les juvéniles des différentes espèces. Par exemple, les morues < 35 cm ont été considérées comme étant juvéniles. Pour certaines espèces, des critères de longueur différents ont été utilisés chez les mâles et les femelles.

Morue franche	35
Sébastes	23
Flétan du Groenland	40
Flétan atlantique	81
Plie grise	32 ♂, 42 ♀
Plie canadienne	20 ♂, 34 ♀
Merluche blanche	40 ♂, 47 ♀
Loup atlantique	55
Raie épineuse	50
Raie lisse	50 ♂, 40.5 ♀
Aiguillat noir	55 ♂, 65 ♀

Tableau 3. Zones d'intérêt (ZI) sur la base des poissons démersaux du nord du Golfe du Saint-Laurent (1 de 3).

ZIEB/polygone	Caractéristique/type (ordre d'importance)	Source de données	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		
			Description	Score	Description	Score	Description	Score	Total
ZI 1. Estuaire maritime >200 m	Aire de concentration de juvéniles: turbot, plie grise et raie épineuse Grande richesse en espèces en été	**Relevés d'été au chalut du MPO (Needler)**	Cette région représente la plus forte aire de concentration de juvéniles pour ces espèces dans le Golfe (de là son caractère unique) bien qu'il en existe d'autres.	3	Il s'agit de la plus forte aire de concentration de juvéniles pour ces 3 espèces	3	Zone d'accumulation de poissons plats juvéniles probablement reliée aux caractérisques de la circulation estuarienne; probablement important pour la dynamique de ces populations	3	9
ZI 2. Nord-ouest du Golfe (gyre d'Anticosti)	Aire de concentration de juvéniles: turbot et plie canadienne	**Relevés d'été au chalut du MPO (Needler)**	Aires multiples de concentration de juvéniles de ces espèces	1	Aire de concentration de juvéniles pour ces 2 espèces	1	Rien ne semble distinguer cette aire de juvéniles	1	3
ZI 3. Côte sud d'Anticosti	Aire de concentration de juvéniles: turbot, morue, plie canadienne	**Relevés d'été au chalut du MPO (Needler)**	Plus forte aire de concentration connue de morue juvénile dans 4S	2	Aire de concentration de juvéniles pour 3 espèces	2	Peut-être le site de production principal du sous-stock effondré de morue de 4S	2	6

Tableau 3. Zones intérêt (ZI) sur la base des poissons démersaux du nord du Golfe du Saint-Laurent (2 de 3).

ZIEB/polygone	Caractéristique/type (ordre d'importance)	Source de données	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		
ZI 4. Côte nord-est d'Anticosti (détroit de Jacques Cartier)	Aire de concentration de juvéniles: turbot	**Relevés d'été au chalut du MPO (Needler)**	Aires multiples de répartition de juvéniles pour cette espèce; possible que ce soit une sous-pop. distincte	1	Aire de concentration de juvéniles pour cette espèce	1	Possible que ce soit un site de production de juvéniles (sous-population) distincte	2	4
ZI 5. Basse Côte Nord, partie est	Aire de concentration de juvéniles: morue	**Estomacs de morue**	Région peu connue à cause de fonds hétérogènes qui empêchent le chalutage scientifique; pourrait être source de production importante du sous-stock de morue de 4S	2	Échantillonnage restreint; difficile de juger	2	Site de production de juvéniles du sous-stock effondré de 4S dont l'importance est difficile à évaluer	2	6
ZI 6. Côte ouest de Terre-Neuve, incluant eaux peu profondes et chenal Esquiman	Aire de concentration de juvéniles: morue, sébaste, plie canadienne, loup atlantique	**Relevés d'été au chalut du MPO (Needler)**	Cette grande région représente la plus forte aire de concentration de juvéniles pour ces espèces dans le Golfe (de là son caractère unique) bien qu'il en existe d'autres.	3	Il s'agit de la plus forte aire de concentration de juvéniles pour ces 3 espèces	3	Probablement forte. Zone de concentration principale de juvéniles de ces 4 espèces	3	9

Tableau 3. Zones d'intérêt sur la base des poissons démersaux du nord du Golfe du Saint-Laurent (3 de 3).

ZIEB/polygone	Caractéristique/type (ordre d'importance)	Source de données	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		
ZI 7. Chenal Laurentien au sud d'Anticosti, incluant talus du Chenal et jusqu'à l'extérieur du Golfe	Refuge hivernal multispécifique et Zone de forte richesse en espèces en été	**Relevés d'hiver au chalut du MPO (Gadus)** **et** **Relevés d'été au chalut du MPO (Needler)**	Grande région constituant le seul refuge hivernal dans le Golfe pour beaucoup d'espèces de poissons démersaux et Grande région où l'on retrouve un grand nombre d'espèces démersales d'eau profonde en été	3	Forte concentration hivernale pour beaucoup d'espèces et Richesse bien répartie dans le Chenal sauf tendance à plus forte richesse dans l'estuaire	3	Probablement forte puisque les populations entières de nombreuss espèces se concentrent dans cette zone	3	9
ZI 8. Chenal d'Esquiman au complet et talus du détroit de Cabot	Corridor migratoire de morue, sébaste et d'autres espèces	**Relevé acoustique du MPO**	Corridor migratoire principal dans le nord du Golfe	3	Biomasse très concentrée à certaines périodes au printemps et à l'automne	3	Probablement forte car des populations entières utilisent cette voie migratoire	3	9

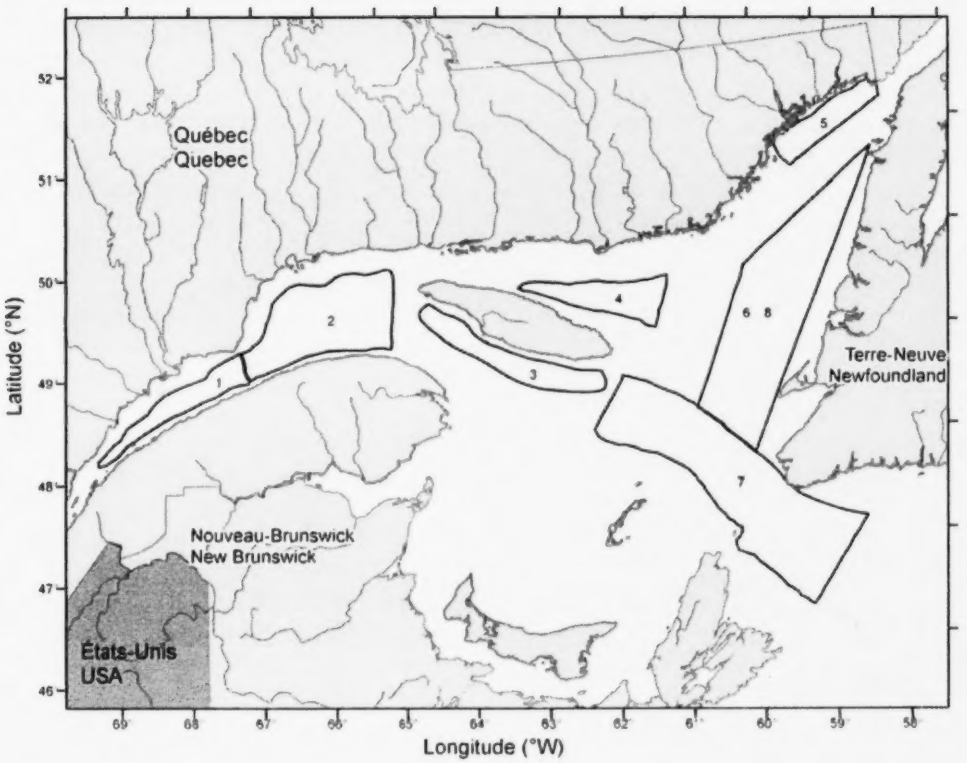
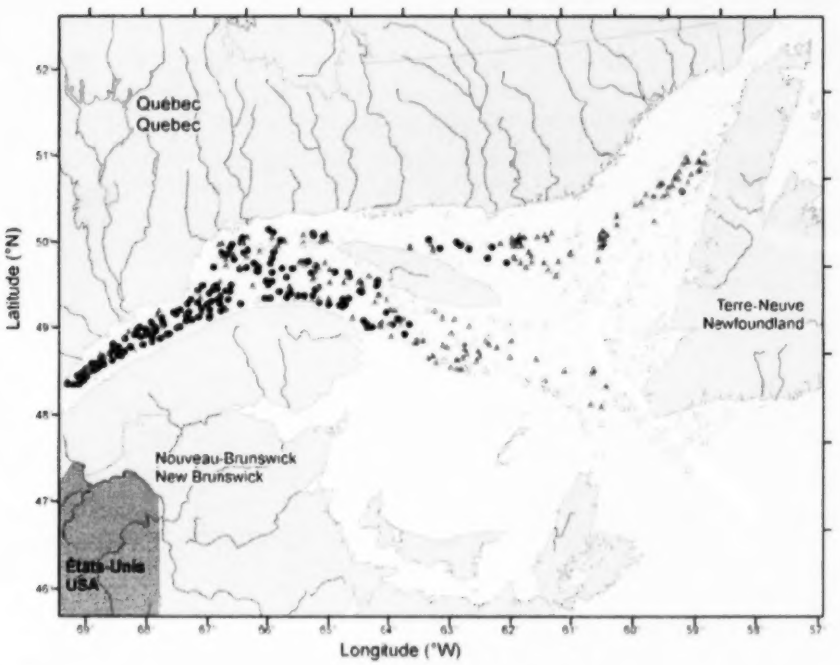


Figure 1. Zones d'importance écologique et biologiques candidates pour les poissons démersaux dans le nord du Golfe Saint-Laurent. Voir le Tableau 1 et le texte pour les explications se rapportant à chacune de ces huit zones.



Percentile/ *Percentil*

Nord/ *North* : ○ < 25 % △ [25 - 50] % ▲ [50 - 75] % ● > 75 % + = 0

Sud/ *South* : ⬠ < 25 % □ [25 - 50] % ■ [50 - 75] % ⬟ > 75 % + = 0

Figure 2. Percentiles de taux de capture de turbot juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant).

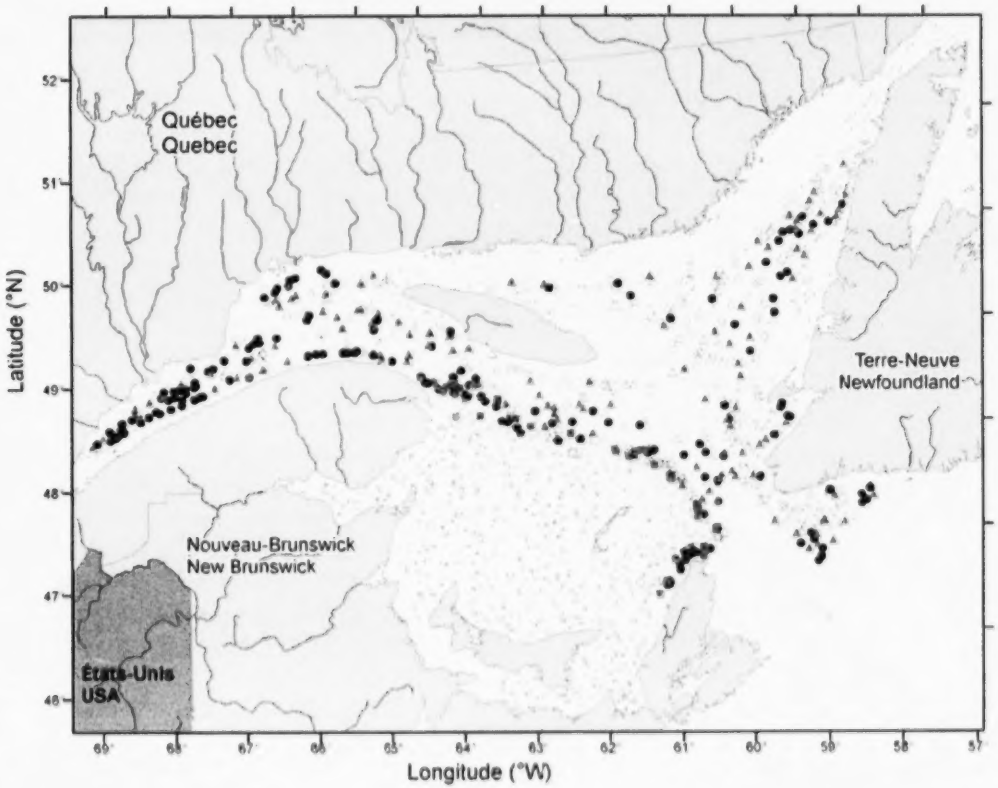


Figure 3. Percentiles de taux de capture de plie grise juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant) et de septembre 2000 à 2005. À noter que des données de septembre du sud du Golfe sont aussi présentées pour les mêmes années. Voir la Figure 2 pour l'explication des symboles.

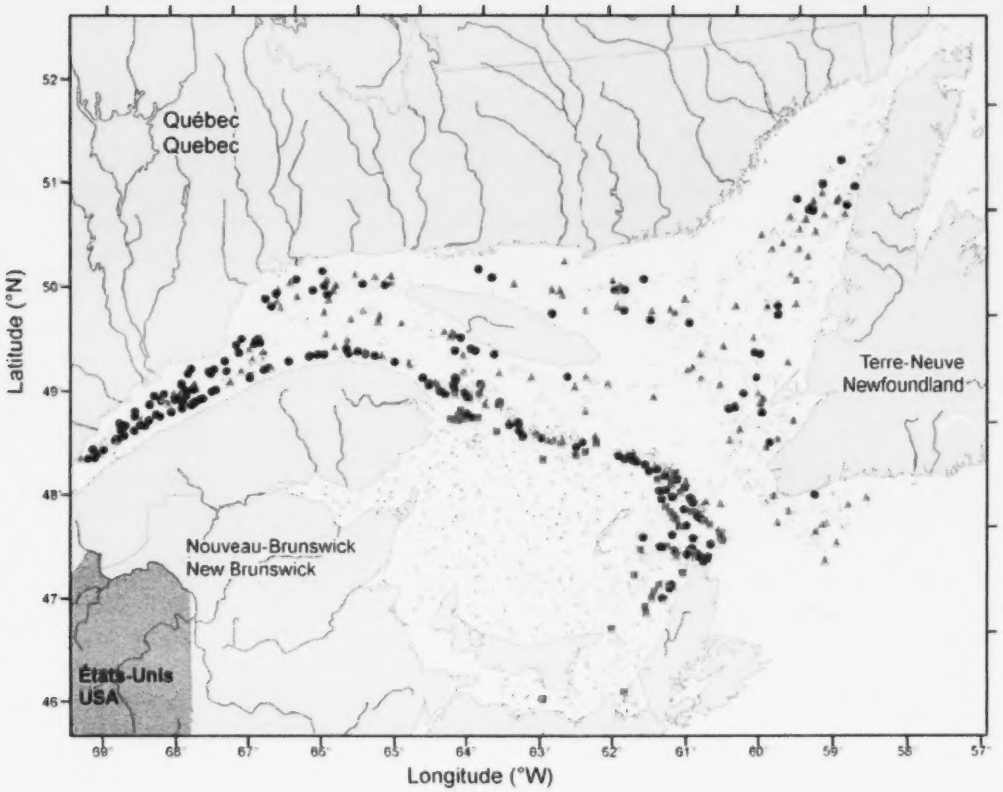


Figure 4. Percentiles de taux de capture de raie épineuse juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant). À noter que des données de septembre du sud du Golfe sont aussi présentées pour les mêmes années. Voir la Figure 2 pour l'explication des symboles.

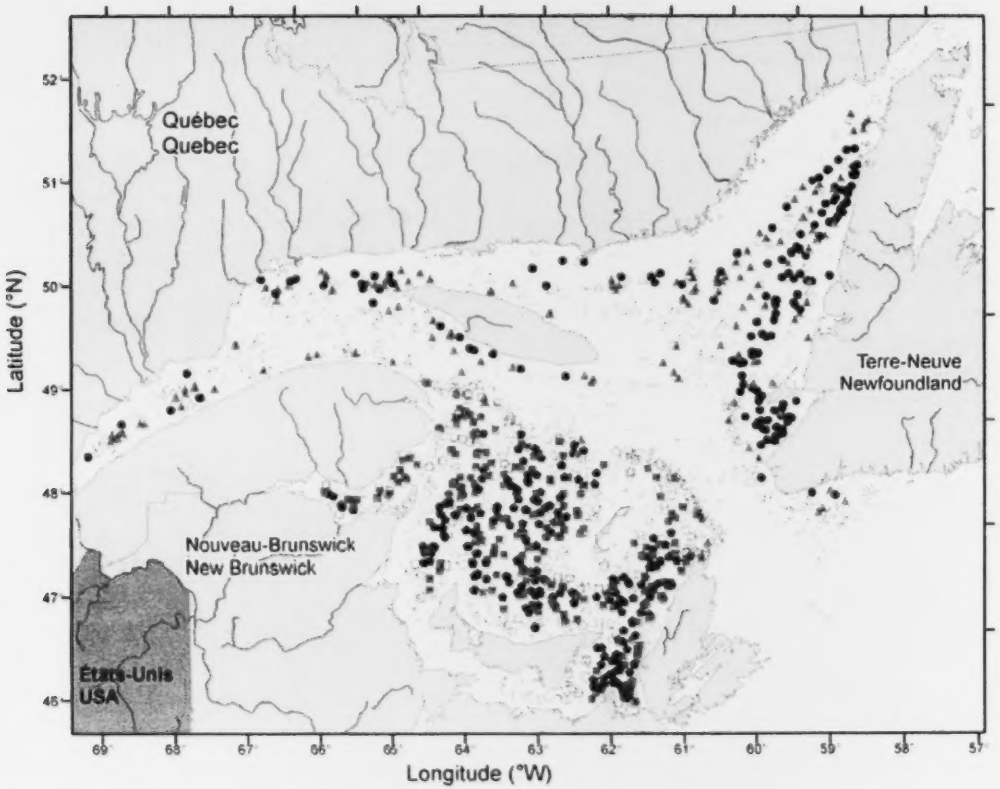


Figure 5. Percentiles de taux de capture de plie canadienne juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant). À noter que des données de septembre du sud du Golfe sont aussi présentées pour les mêmes années. Voir la Figure 2 pour l'explication des symboles.

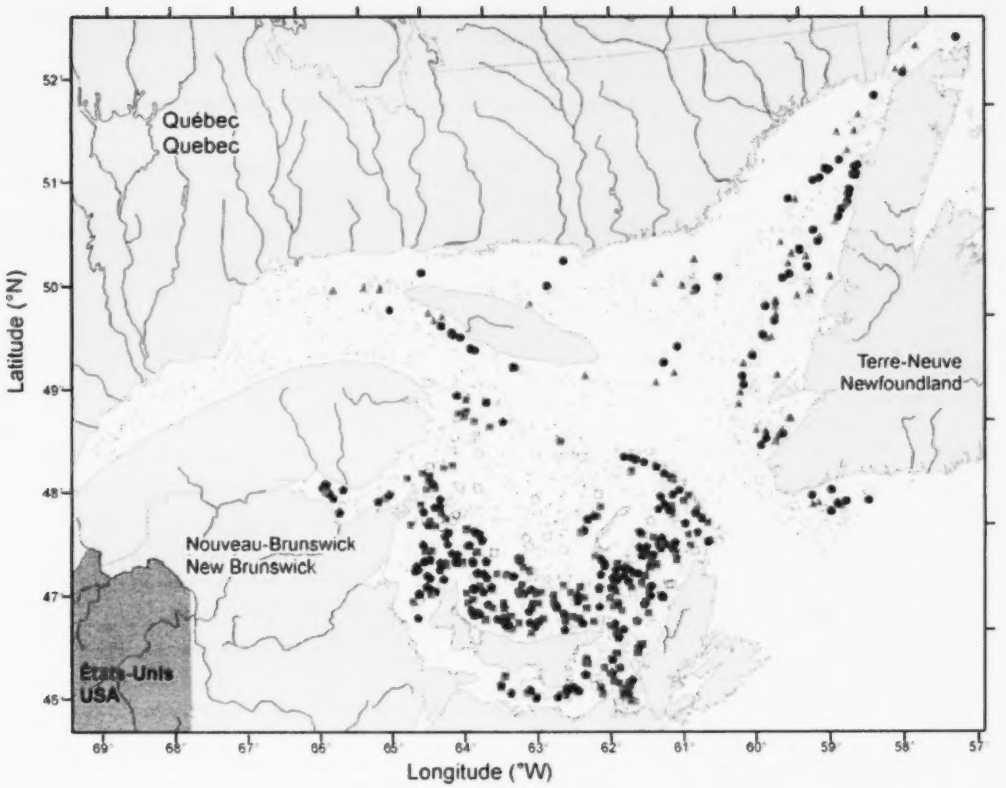


Figure 6. Percentiles de taux de capture de morue franche juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant). À noter que des données de septembre du sud du Golfe sont aussi présentées pour les mêmes années. Voir la Figure 2 pour l'explication des symboles.

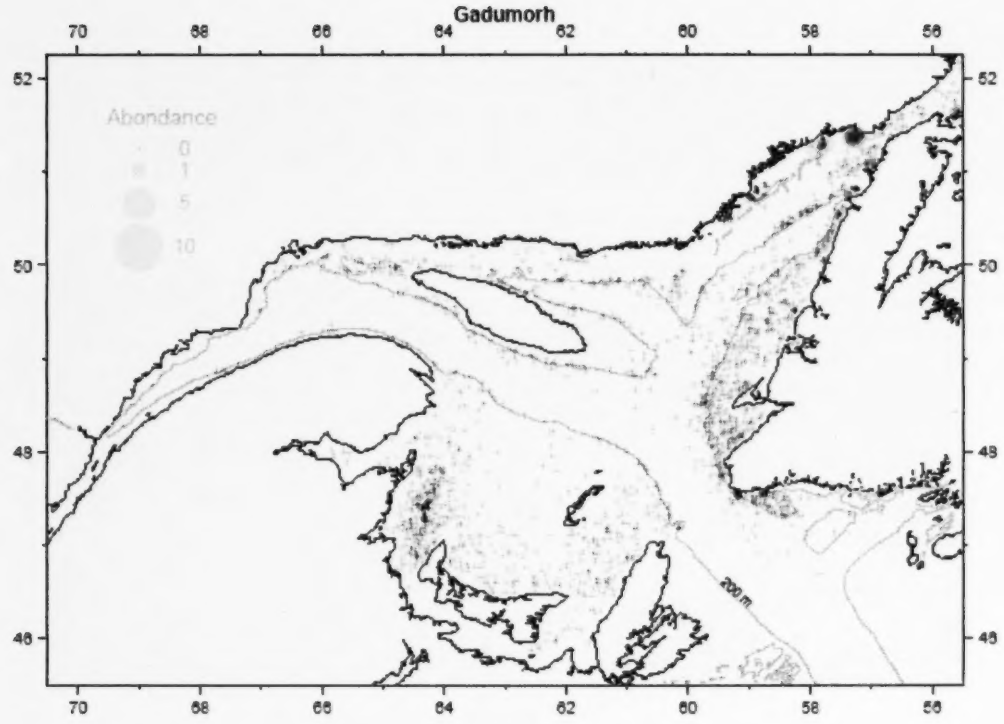


Figure 7. Distribution et abondance de morue juvénile (en nombres) dans les contenus stomacaux de morues adultes (cannibalisme).

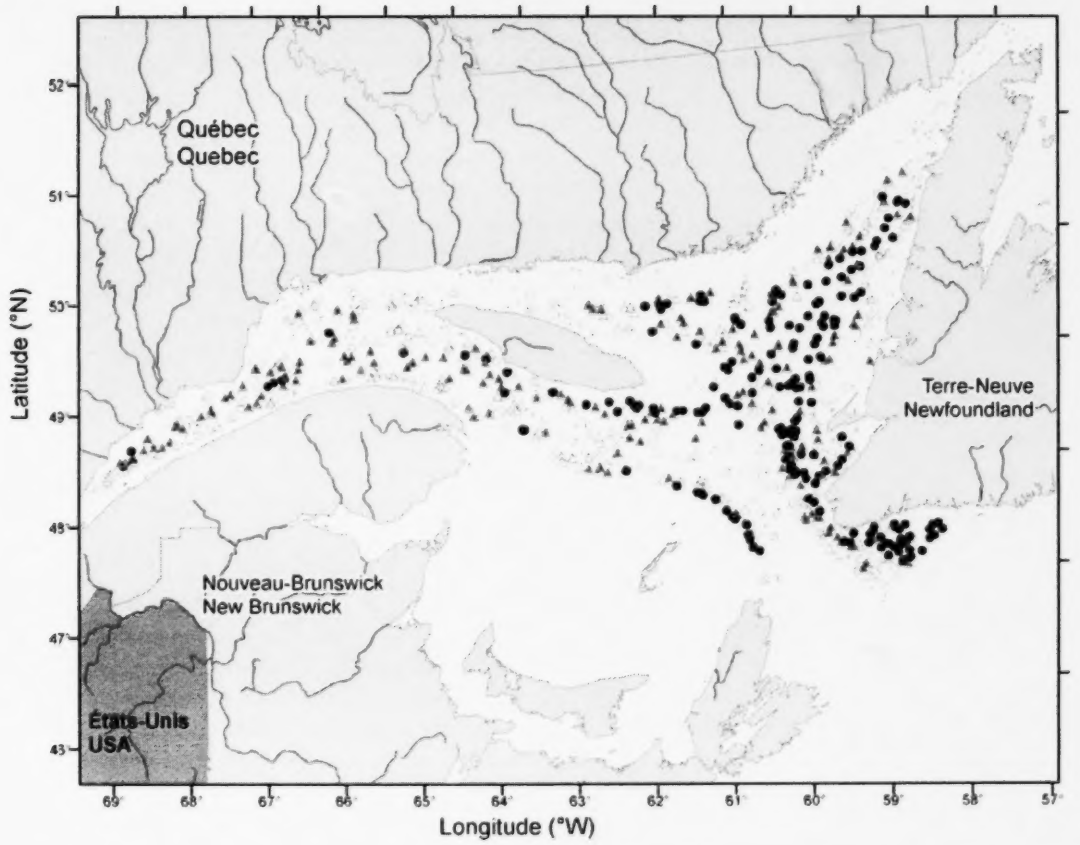


Figure 8. Percentiles de taux de capture de sébaste juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant). Voir la Figure 2 pour l'explication des symboles.

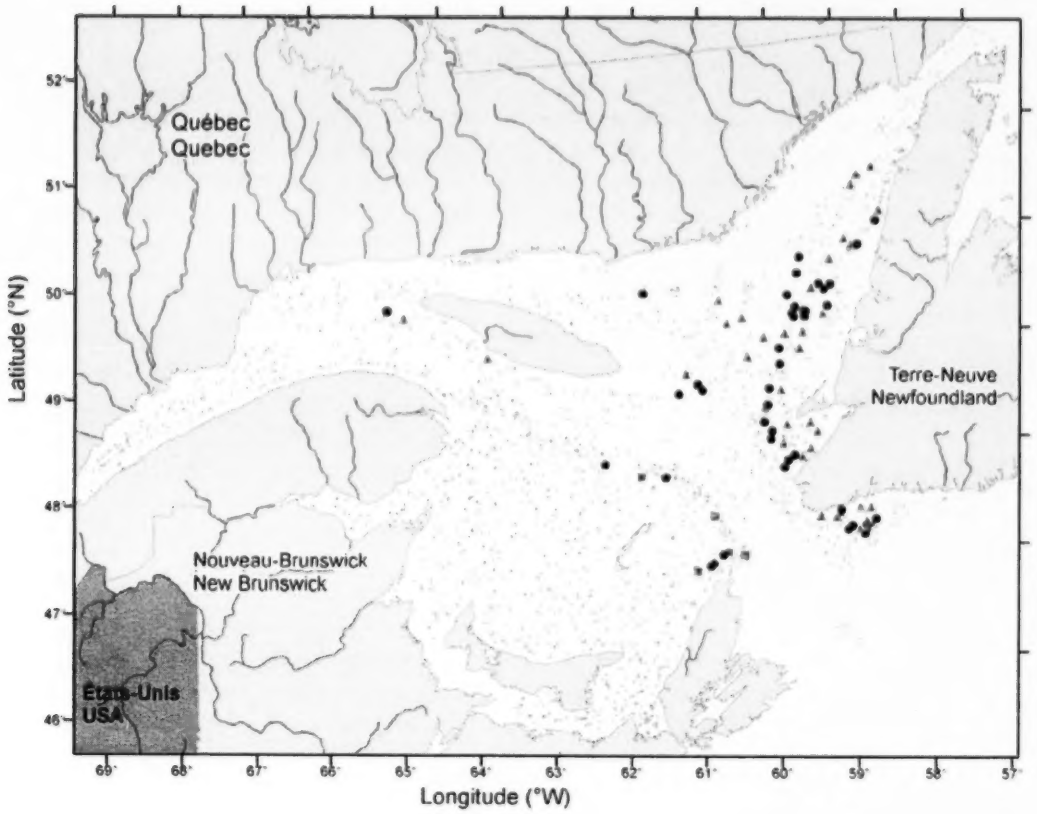
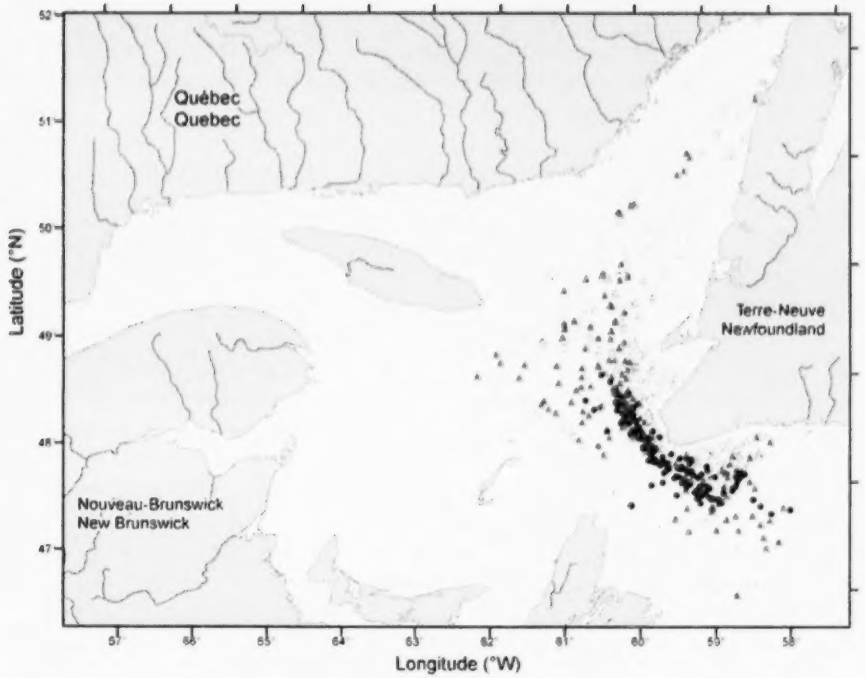


Figure 9. Percentiles de taux de capture de loup atlantique juvénile (nombres / km^2); données d'août 2000 à 2005 regroupées (2004 manquant). À noter que des données de septembre du sud du Golfe sont aussi présentées pour les mêmes années. Voir la Figure 2 pour l'explication des symboles.



Percentile/*Percentil*

Nord/*North* : ○ < 25 % △ [25 - 50] % ▲ [50 - 75] % ● > 75 % + = 0

Figure 10. Percentiles de taux de capture de morue (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées.

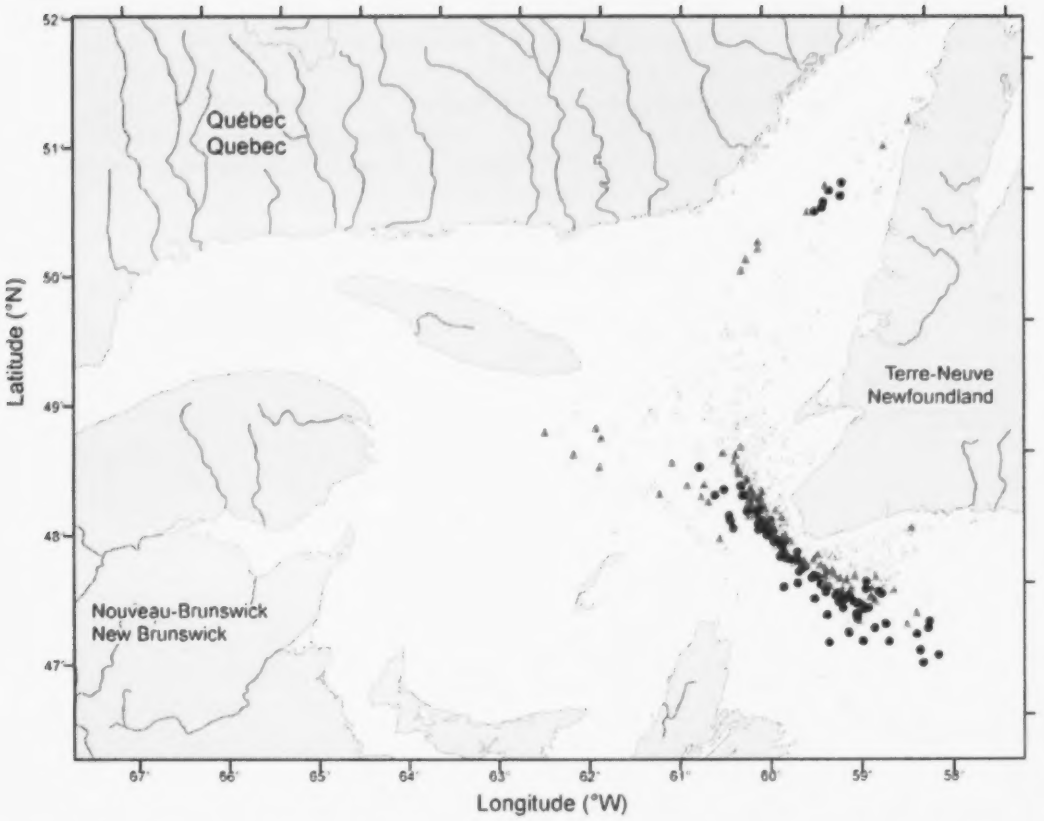


Figure 11. Percentiles de taux de capture de turbot (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

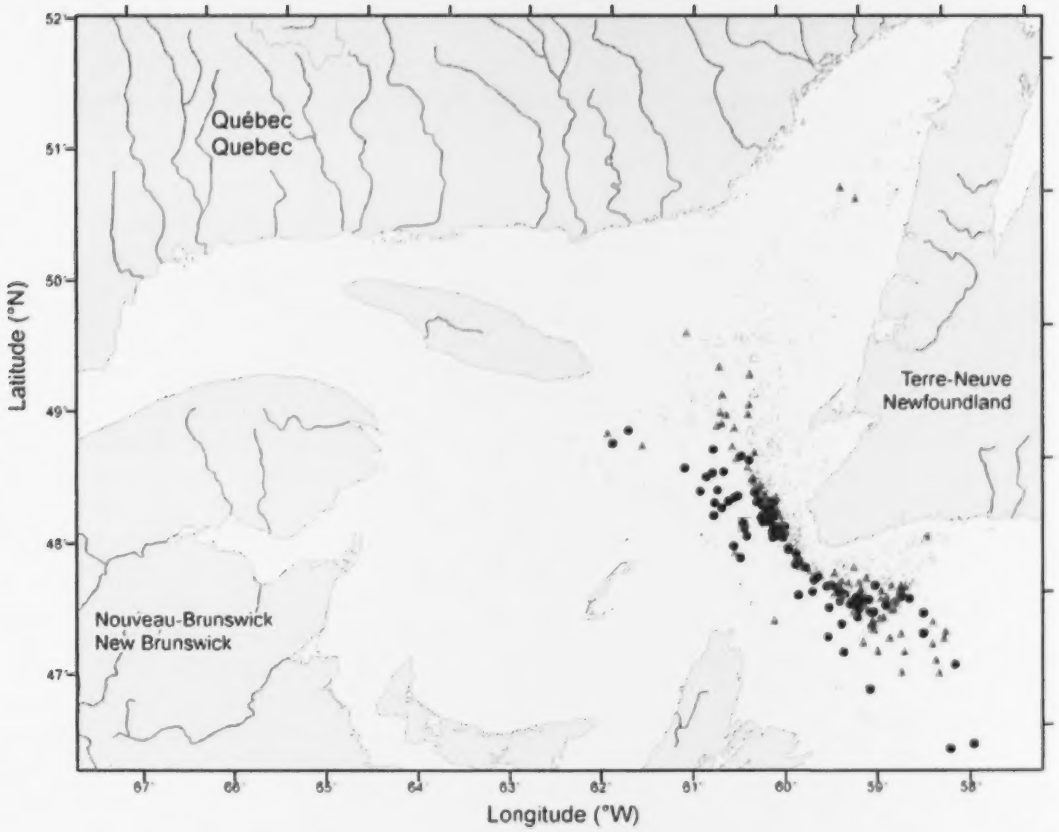


Figure 12. Percentiles de taux de capture de plie grise (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

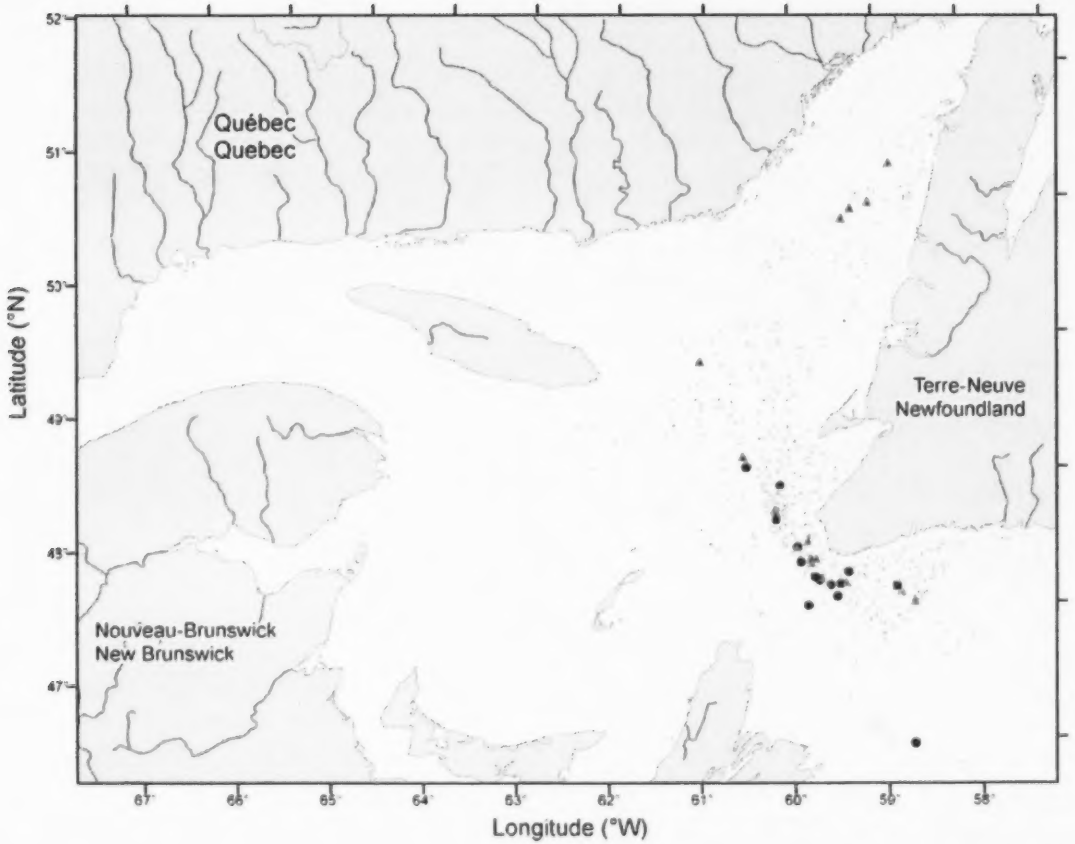


Figure 13. Percentiles de taux de capture de flétan atlantique (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

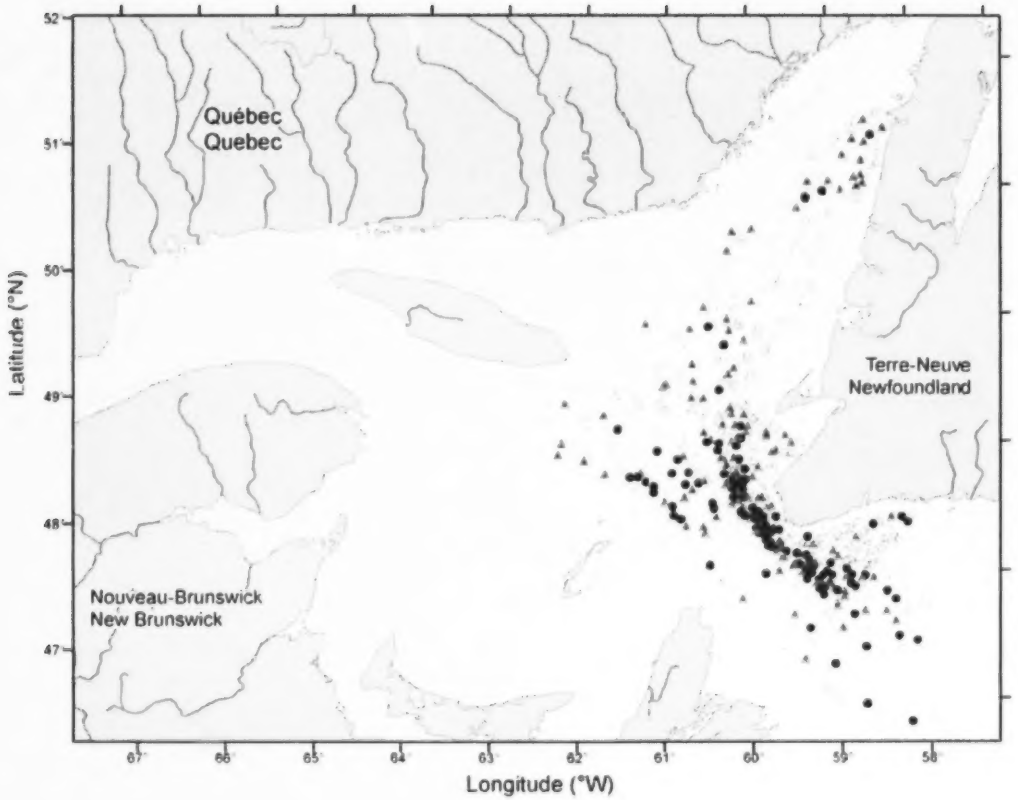


Figure 14. Percentiles de taux de capture de raie épineuse (kg /km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

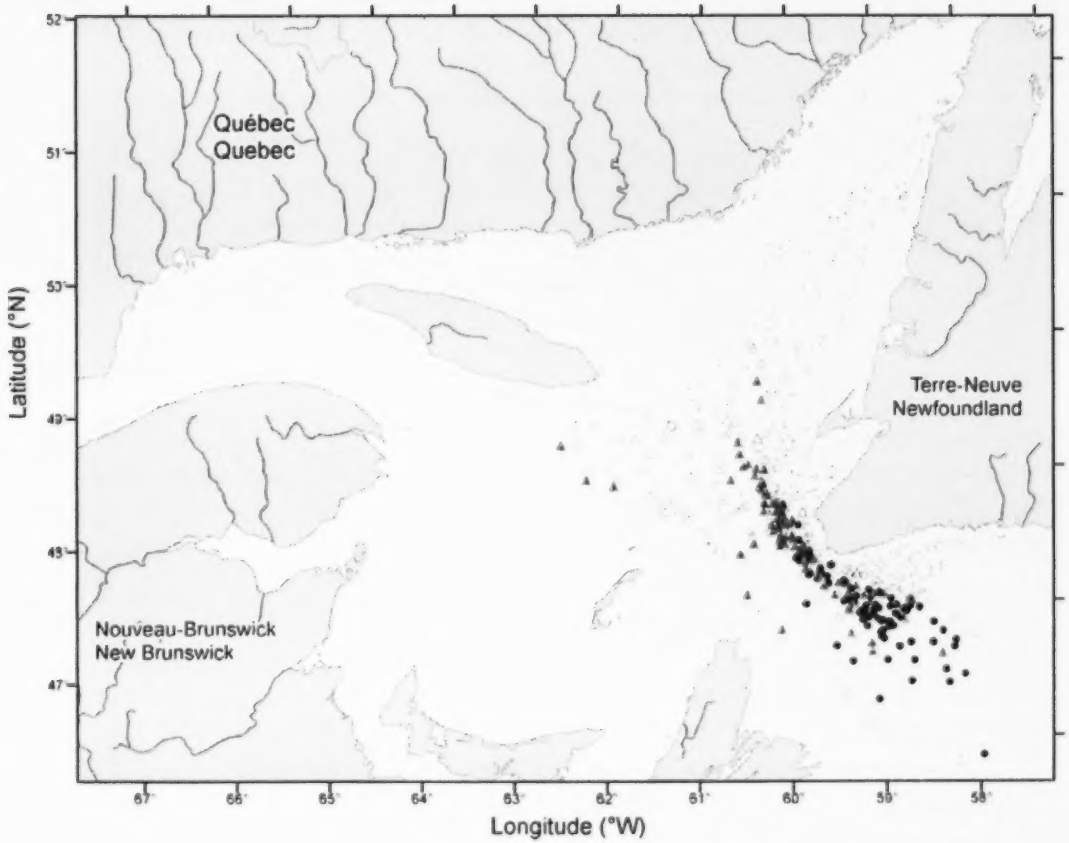


Figure 15. Percentiles de taux de capture d'aiguillat noir (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

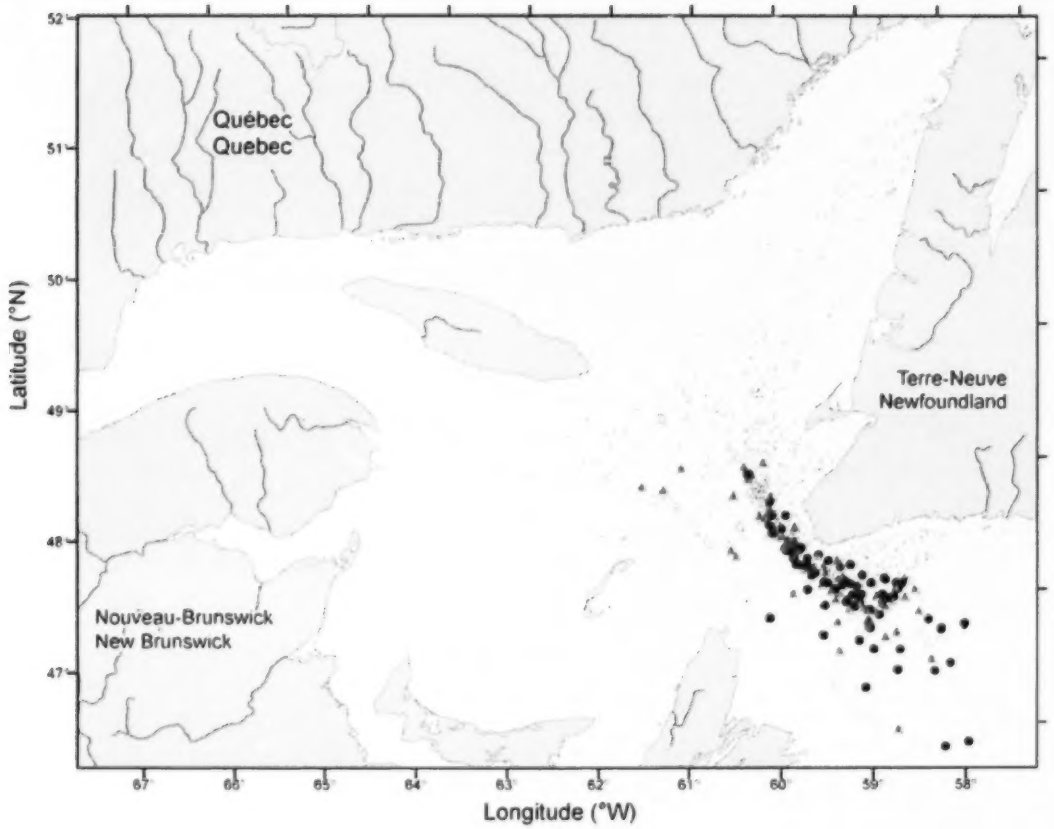


Figure 16. Percentiles de taux de capture de merluche blanche (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

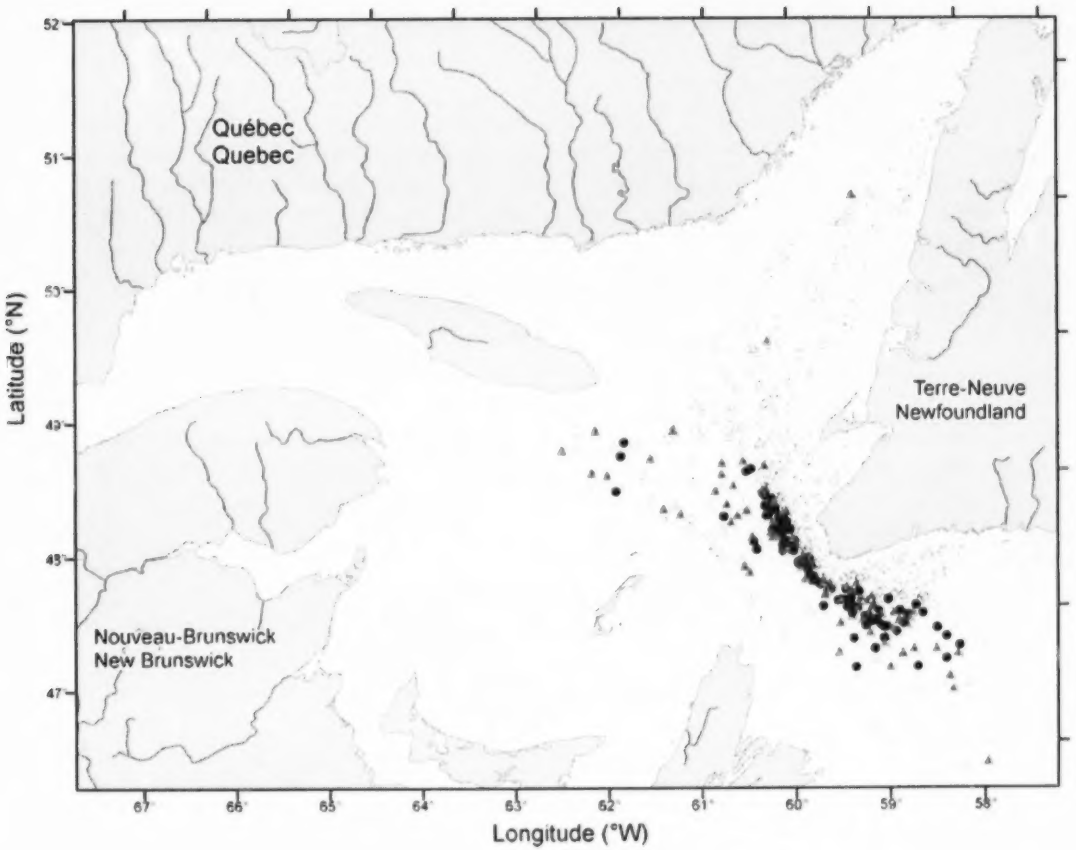


Figure 17. Percentiles de taux de capture de grenadier du Grand Banc (kg / km^2); données de janvier 1990 à 1994 regroupées. Voir la Figure 10 pour l'explication des symboles.

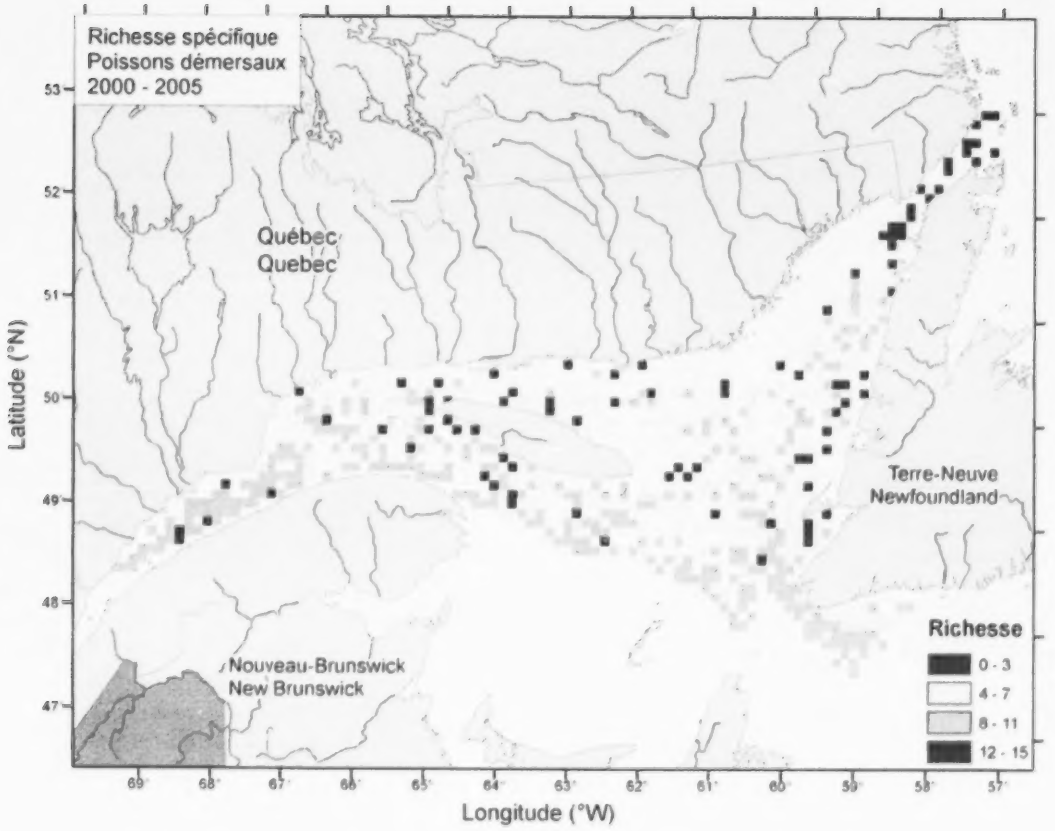


Figure 18. Richesse exprimée en nombre d'espèces (données interpolées en grille 10x10 km); données d'août 2000 à 2005 (2004 manquant).

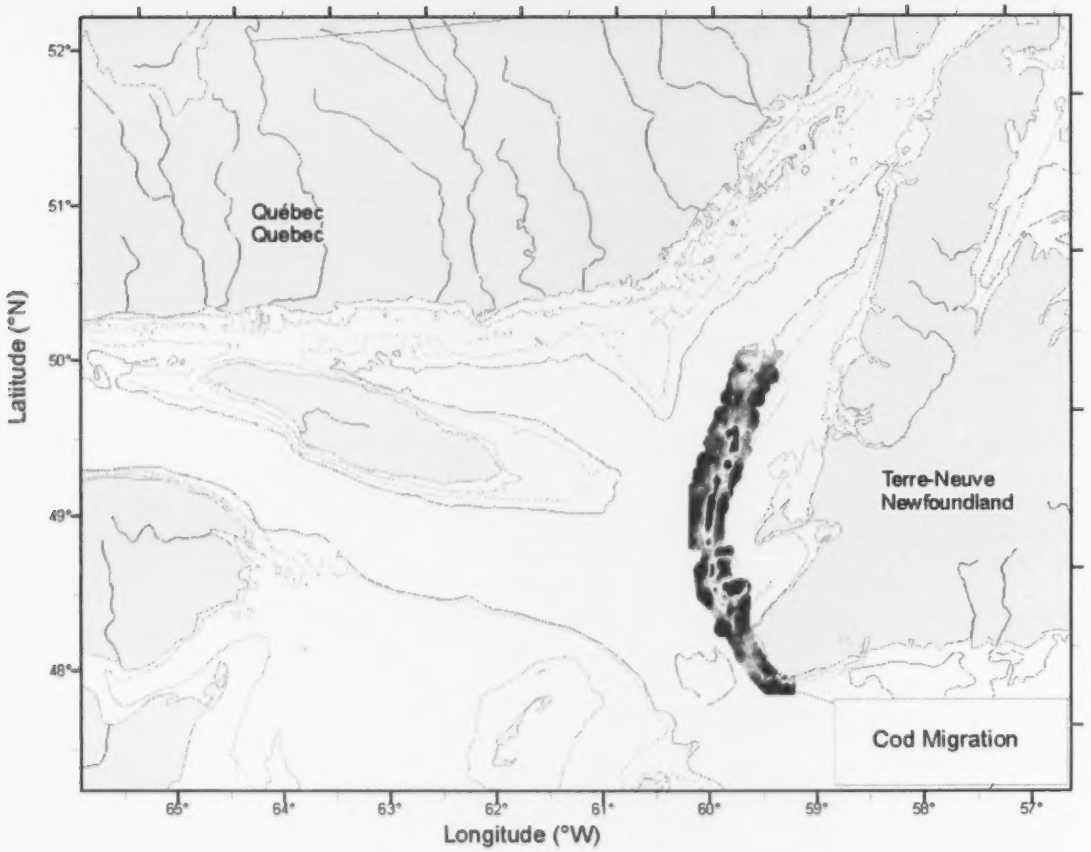


Figure 19. Corridor migratoire de la morue, acoustique et chalutage, mai 1998 (voir McQuinn et al. 2005).